



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15851 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 5/04МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПОЗАКЛІТИННОЇ РЕЄСТРАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ДІЇ РІЗНИХ ДІЛЯНОК НЕЙРОНА

1

2

(21) u200600989

(22) 03.02.2006

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Мороз Василь Максимович, Чечель Віктор Володимирович, Власенко Олег Володимирович, Рокунець Ігор Леонідович, Йолтухівський Михайло Володимирович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І.ПИРОГОВА, Мороз Василь Максимович, Чечель Віктор Володимирович, Вла-

сенко Олег Володимирович, Рокунець Ігор Леонідович, Йолтухівський Михайло Володимирович

(57) Спосіб позаклітинної реєстрації потенціалу дії різних ділянок нейрона, що включає реєстрацію потенціалу дії різних ділянок нейрона за допомогою кількох мікроелектродів, який **відрізняється** тим, що мікроелектроди вводять у нервову тканину позаклітинно, мікроелектроди об'єднують в один багатоканальний електрод, вводять мікроелектроди одночасно одним мікроманіпулятором.

Спосіб відноситься до медичної техніки, зокрема нейрофізіологічної, і може бути використаний для реєстрації потенціалів дії різних ділянок нейрона в умовах експерименту та під час клінічного спостереження у пацієнтів.

Відомий спосіб позаклітинної реєстрації потенціалу дії нейронної активності за допомогою металевого мікроелектрода [Lorente de No R. Limits of variation of the synaptic delay of motoneurons // J. Neurophysiol.-1938,- №1,- P. 187-194]. Він дозволяє оцінити імпульсну активність одного або кількох нейронів. Проте одноканальним мікроелектродом неможливо вірогідно розрізнити потенціали дії двох близькорозташованих нейронів та особливості потенціалів дії різних частин одного нейрона.

Подальшим у розвитку згаданого способу є створення стереотрода [McNaughton B.L., O'Keefe J., Barnes C.A. The stereotrode: a new technique for simultaneous isolation of several single units in the central nervous system from multiple unit records // J.Neurosci.Methods.- 1983.- V.8,- P. 391-397]. За рахунок просторового рознесення двох мікроелектродів створено спосіб ідентифікації потенціалів дії близькорозташованих нейронів, проте велика відстань між каналами та мала кількість каналів унеможливають виконання реєстрації потенціалу дії окремих ділянок нейрона.

Також відомі способи позаклітинної реєстрації потенціалу дії багатьох нейронів за рахунок збільшення кількості мікроелектродів [4 канальний - Gray CM, Maldonado P.E., Wilson M., McNaughton

B. Tetrodes markedly improve the reliability and field of multiple single-unit isolation from multi-unit recordings in cat striate cortex // J.Neurosci.Methods.- 1995.- V.63.-P. 43-54; 54 канальний мікроелектрод - Blanche T.J., Spacek M.A., Hetke J.F., Swindale N.V. Polytrodes: high-density silicon electrode arrays for large-scale multiunit recording // J. Neurophysiol.- 2005.- V.93.- P. 2987-3000]. Ці дослідження досягли мети в розрізненні потенціалу дії великої кількості нейронів, але через великі міжелектродні відстані не могли зареєструвати особливості потенціалу дії багатьох ділянок одного й того ж нейрона.

За прототип авторами взято спосіб внутрішньоклітинного відведення потенціалу дії шляхом уведення кількох мікроелектродів у різні ділянки нейрона переживаючих зрізів структур мозку [Rhodes P., Llinas R. Apical tuft input efficacy in layer 5 pyramidal cells from rat visual cortex // The Journal of Physiology.- 2001.- 536, №1.- P. 167-187]. Спосіб передбачає використання кількох скляних мікроелектродів, кожен з яких окремим маніпулятором під візуальним спостереженням вводиться у внутрішнє середовище нейрона в різних його ділянках. Завдяки одночасній реєстрації потенціалу дії, оцінюються особливості амплітуди, тривалості та швидкості розповсюдження збудження в різних ділянках нейрона. Основними недоліками цього способу є: технічна складність його реалізації (потребує великої кількості мікроманіпуляторів та мікроскопа); обмеження у використанні (реалізу-

(19) UA (11) 15851 (13) U

ється тільки на переживаючих зрізах мозку або в культурі клітин); необхідність штучного підтримання життєдіяльності клітини; обмеження тривалості дослідження клітини (механічне пошкодження мембрани та порушення її внутрішнього іонного середовища); неможливість його використання в цілісному мозку в умовах хронічного експерименту та клінічних спостереженнях (технічна складність його реалізації).

В основу запропонованого способу поставлено наступні завдання: отримати стабільні в часі потенціали дії від різних ділянок активного нейрона; створити умови мінімального впливу електрода на функціонування нейрона під час виконання способу; спростити технологічний процес; створити можливість реєстрації потенціалів дії нейронів в умовах хронічного експерименту та в клінічних дослідженнях.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі, який дозволяє зареєструвати особливості потенціалу дії різних ділянок нейрона й реалізується шляхом введення в нервову тканину кількох мікроелектродів, згідно із запропонованим спосо-

бом, здійснюється позаклітинне введення мікроелектродів без порушення цілісності мембран клітин, введення відбувається одночасно одним багатоканальним мікроелектродом з використанням для введення одного мікроманіпулятора.

Спосіб, що заявляється, дозволяє зареєструвати потенціал дії різних ділянок нейрона позаклітинним введенням мікроелектродів без втручання у внутрішнє середовище клітини; при цьому способі мікроелектроди об'єднуються в один електрод зі стандартною, відомою відстанню між каналами, введення мікроелектродів відбувається одночасно. Запропонований спосіб дозволяє оцінити послідовність процесу збудження різних ділянок нейрона, тривалість збудження, швидкість розповсюдження потенціалу дії по нейрону, відмінності між потенціалами. Спосіб, що заявляється, дозволяє спростити технологічний процес отримання результату, забезпечує можливість тривалої реєстрації потенціалів дії, що може використовуватися в умовах хронічного експерименту у тварин та при клінічних дослідженнях.